

Monadisches Datalog-Programm  $\mathcal{P}$ , das den  $QA^r$   $\mathcal{A}$  simuliert:

1. **Anfangszustand:**

Wenn  $s$  der Anfangszustand von  $\mathcal{A}$  ist, enthält  $\mathcal{P}$  die Regel

$$\langle \nabla, s \rangle(x) \leftarrow \text{root}(x).$$

2. **Aufwärtstransition:**

Wenn  $\delta_{\uparrow}(\langle q_1, a_1 \rangle, \dots, \langle q_n, a_n \rangle) = q'$ , enthält  $\mathcal{P}$  die Regeln

$$\begin{aligned} \langle q_0, q' \rangle(x) \leftarrow & \langle q_0, q \rangle(x), \\ & \text{child}_1(x, x_1), \dots, \text{child}_n(x, x_n), \\ & \langle q, q_1 \rangle(x_1), \dots, \langle q, q_n \rangle(x_n), \\ & \text{label}_{a_1}(x_1), \dots, \text{label}_{a_n}(x_n). \end{aligned}$$

3. **Abwärtstransition:**

Wenn  $\delta_{\downarrow}(q, a, n) = q_1 \dots q_n$ , enthält  $\mathcal{P}$  die Regeln

$$\langle q, q_i \rangle(x_i) \leftarrow \langle q_0, q \rangle(x), \text{child}_i(x, x_i), \text{label}_a(x).$$

4. **Wurzeltransition:**

Wenn  $\delta_{\text{root}}(q, a) = q'$ , enthält  $\mathcal{P}$  die Regel

$$\langle \nabla, q' \rangle(x) \leftarrow \langle \nabla, q \rangle(x), \text{label}_a(x), \text{root}(x).$$

5. **Blatttransition:**

Wenn  $\delta_{\text{leaf}}(q, a) = q'$ , enthält  $\mathcal{P}$  die Regeln

$$\langle q_0, q' \rangle(x) \leftarrow \langle q_0, q \rangle(x), \text{label}_a(x), \text{leaf}(x).$$

6. **Akzeptanzbedingung:**

Wenn  $q \in F$ , enthält  $\mathcal{P}$  die Regeln

$$\text{accept}(x) \leftarrow \text{root}(x), \langle q_0, q \rangle(x).$$

7. **Auswahlfunktion:**

Wenn  $\lambda(q, a) = \top$ , enthält  $\mathcal{P}$  die Regeln

$$\text{query}(x) \leftarrow \langle q_0, q \rangle(x), \text{label}_a(x), \text{accept}(y).$$